



(10) 授权公告号 CN 114641599 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 06

(21) 申请号 202080077075.3

(22) 申请日 2020.09.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114641599 A

(43) 申请公布日 2022.06.17

(30) 优先权数据
2019-202086 2019.11.07 JP
2020-041620 2020.03.11 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.05.06

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/036450 2020.09.25

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/090605 JA 2021.05.14

(73) 专利权人 工机控股株式会社
地址 日本东京港区港南二丁目15番1号

(72) 发明人 海老沢祐树 小林英树 横田伴义
海老沢夏美 伊藤高史 平塚翔太

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

专利代理师 张娜 黄健

(51) Int.Cl.
E04G 21/08 (2006.01)
B06B 1/04 (2006.01)
B25F 5/00 (2006.01)
B25F 5/02 (2006.01)
E04G 21/06 (2006.01)
H01M 50/20 (2006.01)
H05K 5/03 (2006.01)

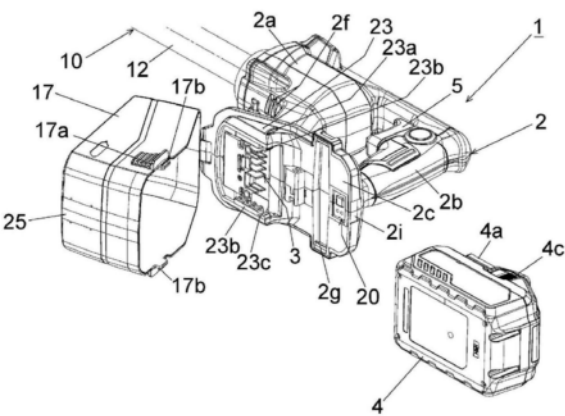
(56) 对比文件
CN 102386348 A, 2012.03.21
CN 206060105 U, 2017.03.29

审查员 吕坤

权利要求书2页 说明书13页 附图15页

(54) 发明名称
手持式动力设备

(57) 摘要
本发明提供一种易用性良好的手持式动力设备。动力设备(1)包括:电池组装设部(2c),能够装卸电池组(4);以及罩(17),能够以可开闭的方式覆盖装设于电池组装设部(2c)的电池组(4)及电池组装设部(2c)。在电池组装设部(2c)的壁部(23)设置有能够矫正罩(17)的长边方向的面即左右两侧面向内侧的翘曲的矫正部(23a)。矫正部(23a)的下端部设为R形状。



1. 一种手持式动力设备,包括:
负载部;
操作面板,具有操作部,为了切换所述负载部的动作而由作业者操作;
壳体,收容所述负载部;
电池组装设部,设置于所述壳体,并且能够装卸作为所述负载部的驱动源的电池组;以及
罩,能够覆盖所述操作部和装设于所述电池组装设部的所述电池组,
所述操作面板是设成为在所述电池组装设部的下表面,被配置成与装设于所述电池组装设部的电池组具有间隙,且能够通过所述间隙而操作,
所述罩被构成为以能够相对于所述壳体开闭的方式受到支撑,并且在所述罩的闭合状态下,所述罩覆盖所述操作部和装设于所述电池组装设部的所述电池组。
2. 根据权利要求1所述的手持式动力设备,其中,所述罩构成为能够通过将所述罩相对于所述壳体以闭合状态卡止的门锁机构,相对于所述壳体开闭。
3. 根据权利要求1或2所述的手持式动力设备,具有能够矫正所述罩的形状的矫正部,
所述矫正部通过设于所述电池组装设部而与所述罩接触来矫正所述罩的形状,或者是通过设于所述罩而与所述电池组或装设于所述电池组装设部的适配器接触来矫正所述罩的形状。
4. 根据权利要求3所述的手持式动力设备,其中,所述矫正部具有矫正力,所述矫正力是向将所述罩朝向外侧方向按压的方向作用的力。
5. 根据权利要求3所述的手持式动力设备,其中,在所述罩设置有能够开闭的可动部,
在将所述电池组装设于所述电池组装设部的情况下,所述可动部能够在闭合状态下使用,
在所述可动部的打开状态下,形成使从装设于所述电池组装设部的所述适配器延伸的软线向所述罩外延伸出的开口部,或者在所述可动部的装设状态下,形成使从装设于所述电池组装设部的适配器延伸的软线向所述罩外延伸出的开口部。
6. 根据权利要求5所述的手持式动力设备,其中,所述软线与所述可动部及所述罩中的至少其中一者的卡合部形成嵌体构造。
7. 根据权利要求5或6所述的手持式动力设备,其中,所述壳体具有从所述电池组装设部向上方延伸的手柄部,
在所述可动部的打开状态下,所述可动部的上端位于与所述手柄部的下端相同的高度或较其更靠下处。
8. 根据权利要求1或2所述的手持式动力设备,其中,所述负载部为无刷马达,且具有:
定子;转子,能够相对于所述定子旋转;以及线圈,设置于所述定子,
且所述手持式动力设备包括控制所述无刷马达的旋转的控制部,
所述操作部具有通过用户操作来切换所述无刷马达的旋转速度的开关。
9. 根据权利要求8所述的手持式动力设备,其中,所述控制部在施加至所述无刷马达的负载为规定范围的情况下,进行与所述负载无关地维持所述无刷马达的旋转速度的定速度控制。
10. 根据权利要求8所述的手持式动力设备,是具有插入至预拌混凝土内并通过所述负

载部振动的前端工具的混凝土振动器,其中,
所述控制部能够根据外部操作来变更所述无刷马达的旋转速度。

手持式动力设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种混凝土振动器等手持式动力设备。

背景技术

[0002] 在建设现场等的预拌混凝土的浇注作业或压实作业中,使用混凝土振动器(concrete vibrator)。下述专利文献1公开电池式的混凝土振动器。所述混凝土振动器在手柄壳体的下部以能够装卸的方式装设充电式的电池封装件。在电池封装件的外侧安装有电池罩。电池罩以能够转动的方式支撑于手柄壳体的前下端部。电池罩具有卡挂于手柄壳体的后下端部的凸缘部的爪。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本专利特开平9-158483号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的问题

[0007] 专利文献1的混凝土振动器就可用性的观点而言有改善的余地。

[0008] 本发明是认识到此种状况而成,其目的在于提供一种易用性良好的手持式动力设备。

[0009] 解决问题的技术手段

[0010] 本发明的某一实施例是一种动力设备。所述动力设备包括:本体部,能够装卸电池组;负载部,收容于所述本体部;以及罩,能够以可开闭的方式覆盖所述电池组,且具有能够矫正所述罩的形状的矫正部。

[0011] 也可:所述矫正部通过与所述罩或所述本体部接触来矫正所述罩的形状。

[0012] 也可:所述罩具有卡合部,所述本体部具有与所述卡合部卡合的被卡合部。

[0013] 也可:所述卡合部与所述被卡合部的卡合结构是门锁(latch)结构,且所述门锁结构的卡合力所作用的方向与所述矫正部的矫正力所作用的方向为大致相同方向。

[0014] 也可:所述矫正力是向将所述罩朝向外侧方向按压的方向作用的力。

[0015] 也可:所述矫正部矫正所述罩向内侧方向的变形。

[0016] 也可:所述罩在左右两侧面分别具有所述卡合部,所述本体部具有与所述卡合部卡合的所述被卡合部,所述卡合部与所述被卡合部的卡合结构是门锁结构,在将所述罩闭合时施加的所述门锁结构的卡合力以将所述罩的左右两侧面朝向内侧方向按压的方式发挥作用,所述矫正部的矫正力以将所述罩的左右两侧面朝向外侧方向按压的方式发挥作用。

[0017] 也可:所述矫正部端部为R形状,或者所述矫正部为弹性体。

[0018] 也可:所述矫正部与装设于所述电池组装设部的电池组、或者装设于所述电池组装设部的适配器接触。

[0019] 也可为:在所述罩设置有能够开闭的可动部,在所述可动部的打开状态下,形成使从装设于所述电池组装设部的适配器延伸的软线向所述罩外延伸出的开口部,或者在所述可动部的装设状态下,形成使从装设于所述电池组装设部的适配器延伸的软线向所述罩外延伸出的开口部。

[0020] 也可为:所述可动部设置于所述盖的与由所述矫正部矫正的面不同的面。

[0021] 本发明的另一实施例是动力设备。所述动力设备包括:本体部,具有能够装卸电池组的电池组装设部;负载部,收容于所述本体部;以及罩,能够以可开闭的方式覆盖装设于所述电池组装设部的电池组及所述电池组装设部,在所述罩设置有能够开闭或能够装卸的可动部,在所述可动部的打开状态或装设状态下,形成使从装设于所述电池组装设部的适配器延伸的软线向所述罩外延伸出的开口部。

[0022] 也可为:在将电池组装设于所述电池组装设部的情况下,所述可动部能够在闭合状态下使用。

[0023] 也可为:所述软线与所述可动部及所述罩中的至少其中一者的卡合部形成嵌体(inlay)结构。

[0024] 也可为:所述本体部具有从所述电池组装设部向上方延伸的手柄部,在所述可动部的打开状态下,所述可动部的上端位于与所述手柄部的下端相同的高度或较其更靠下处。

[0025] 本发明的某一实施例是动力设备。所述动力设备包括:负载部;操作部,为了切换所述负载部的动作而由作业者操作;壳体,收容所述负载部;以及罩,覆盖所述操作部。

[0026] 也可为:所述罩构成为通过将自身相对于所述壳体以闭合状态卡止的门锁机构,能够相对于所述壳体开闭。

[0027] 也可为:所述门锁机构分别设置于所述罩的左右两侧。

[0028] 也可为:所述壳体包括能够装卸作为所述负载部的驱动源的电池组的电池组装设部,所述罩构成为覆盖所述电池组装设部。

[0029] 也可为:所述操作部设置于所述电池组装设部的与所述电池组具有间隙地相向的面。

[0030] 也可为:在所述罩与所述壳体之间设置有助于防止异物向所述罩内的侵入的密封构件。

[0031] 也可为:所述负载部为无刷马达,具有:定子、能够在所述定子的内侧旋转的转子、以及设置于所述定子的线圈,且所述动力设备包括控制所述无刷马达的旋转的控制部,能够通过所述操作部的操作来切换所述无刷马达的旋转速度。

[0032] 也可为:所述控制部在施加至所述无刷马达的负载为规定范围的情况下,进行与所述负载无关地维持所述无刷马达的旋转速度的定速度控制。

[0033] 也可为:所述动力设备为具有插入至预拌混凝土内并通过所述负载部振动的前端工具的混凝土振动器。

[0034] 本发明的另一实施例为混凝土振动器,且包括无刷马达、以及插入至预拌混凝土内并通过所述无刷马达振动的前端工具。

[0035] 也可为:包括控制所述无刷马达的旋转的控制部,所述控制部在施加至所述无刷马达的负载为规定范围的情况下,进行与所述负载无关地维持所述无刷马达的旋转速度的

定速度控制。

[0036] 也可为:所述控制部能够根据外部操作来变更所述无刷马达的旋转速度。

[0037] 也可为:包括作业者能够指示所述无刷马达的驱动、停止的触发开关,能够根据所述触发开关的操作量来变更所述无刷马达的旋转速度。

[0038] 本发明的另一实施例是混凝土振动器,且包括:负载部;操作部,为了切换所述负载部的动作而由作业者操作;以及前端工具,插入至预拌混凝土内并通过所述负载部振动。

[0039] 也可为:所述负载部为无刷马达,包括控制所述无刷马达的旋转的控制部,所述控制部在施加至所述无刷马达的负载为规定范围的情况下,进行与所述负载无关地维持所述无刷马达的旋转速度的定速度控制。

[0040] 此外,以上的构成元件的任意组合、在方法或系统等之间对本发明的表达进行的变换作为本发明的实施例也是有效的。

[0041] 发明的效果

[0042] 根据本发明,可提供一种易用性良好的手持式动力设备。

附图说明

[0043] 图1是本发明的实施方式1的动力设备1的侧剖视图。

[0044] 图2是图1的II-II剖视图。

[0045] 图3是图1的部分放大图。

[0046] 图4是动力设备1的上方立体图。

[0047] 图5是动力设备1的侧视图。

[0048] 图6是从图4的状态将罩17打开的动力设备1的上方立体图。

[0049] 图7是从图4的状态将罩17打开的动力设备1的侧视图。

[0050] 图8是从图6的状态将电池组4分离的动力设备1的上方立体图。

[0051] 图9是从图6的状态将电池组4分离的动力设备1的侧视图。

[0052] 图10是图6的状态的动力设备1的下方立体图。

[0053] 图11是图8的状态的动力设备1的下方立体图。

[0054] 图12是图5的XII-XII剖视图。

[0055] 图13是图5的XIII-XIII剖视图。

[0056] 图14是图10及图11所示的操作面板20的外观图。

[0057] 图15是罩17的将可动部25分离的状态的立体图。

[0058] 图16是罩17的将可动部25分离的状态的侧视图。

[0059] 图17是罩17的将可动部25分离的状态的后视图。

[0060] 图18是罩17的将可动部25闭合的状态的后视图。

[0061] 图19是图18的XIX-XIX剖视图。

[0062] 图20是罩17的将可动部25打开的状态的后视图。

[0063] 图21是图20的XXI-XXI剖视图。

[0064] 图22是动力设备1的在电池组装设部2c装设了适配器27的状态的主要部分侧视图。

[0065] 图23是动力设备1的在电池组装设部2c装设了适配器27的状态的下方立体图。

- [0066] 图24是动力设备1的在电池组装设部2c装设了适配器27的状态的上方立体图。
- [0067] 图25是动力设备1的在电池组装设部2c装设了适配器27的状态的侧剖视图。
- [0068] 图26是动力设备1的框图。
- [0069] 图27是表示压实作业中的动力设备1的动作的一例的时序图。
- [0070] 图28是表示动力设备1的前端工具10的振动频率与马达6的转矩的关系的图表。
- [0071] 图29是表示与动力设备1中的触发开关5的拉动量(操作量)相应的动作的一例的时序图。
- [0072] 图30是本发明的实施方式2的动力设备的罩17A的将可动部25分离的状态的立体图。
- [0073] 图31是罩17A的安装了可动部25的状态的立体图。
- [0074] 图32是罩17A的安装了可动部25的状态的后视图。
- [0075] 图33是实施方式2的动力设备的在电池组装设部2c装设了适配器的状态的主要部分立体图。
- [0076] 图34是本发明的实施方式3的动力设备的罩17B的将可动部25分离的状态的立体图。
- [0077] 图35是罩17B的安装了可动部25的状态的立体图。
- [0078] 图36是罩17B的安装了可动部25的状态的后视图。
- [0079] 图37是实施方式3的动力设备的在电池组装设部2c装设了适配器的状态的主要部分立体图。
- [0080] 图38是本发明的实施方式4的动力设备的罩17C的将可动部25分离的状态的后视图。
- [0081] 图39是实施方式4的动力设备的在电池组装设部2c装设了适配器的状态的主要部分剖视图。
- [0082] [符号的说明]
- [0083] 1:动力设备(混凝土振动器)
- [0084] 2:壳体
- [0085] 2a:马达收容部
- [0086] 2b:握持部(手柄部)
- [0087] 2c:电池组装设部
- [0088] 2d:连接部
- [0089] 2e:吸气口
- [0090] 2f:排气口
- [0091] 2g:爪部(卡止部)
- [0092] 2i:槽部(凹部)
- [0093] 3:端子部
- [0094] 4:电池组
- [0095] 4a:导轨部
- [0096] 4b:门锁凸部
- [0097] 4c:门锁操作部

- [0098] 4e: 剩余容量显示部
- [0099] 5: 触发开关
- [0100] 6: 马达 (电动马达)
- [0101] 6a: 旋转轴
- [0102] 6b: 转子芯
- [0103] 6c: 转子磁铁
- [0104] 6d: 定子芯
- [0105] 6e: 定子线圈
- [0106] 7: 风扇
- [0107] 8: 控制基板
- [0108] 9: 开关元件基板
- [0109] 10: 前端工具
- [0110] 11: 振动部
- [0111] 11a: 偏心锤 (失衡器)
- [0112] 12: 柔性软管
- [0113] 13: 柔性转轴
- [0114] 17、17A ~ 17C: 罩
- [0115] 17a: 门锁操作部
- [0116] 17b: 门锁爪部
- [0117] 17e、17f: 孔部 (卡止部)
- [0118] 17g: 开口部
- [0119] 17i: 连结部
- [0120] 17j: 凹槽
- [0121] 17k: 缘部
- [0122] 18: 轴部
- [0123] 20: 操作面板
- [0124] 21: 速度切换按钮 (操作部)
- [0125] 22: 速度显示LED (速度显示部)
- [0126] 23: 壁部
- [0127] 23a: 矫正部
- [0128] 23b: 导轨部
- [0129] 23c: 门锁凹部
- [0130] 25: 可动部 (可动片)
- [0131] 25a: 导轨部
- [0132] 25b: 卡止凸部
- [0133] 25e: 切口
- [0134] 27: 适配器
- [0135] 28: 软线
- [0136] 28a: 凹条

- [0137] 34:运算部
- [0138] 35:转子位置检测电路
- [0139] 37:马达电流检测电路
- [0140] 38:开关操作检测电路
- [0141] 40:控制部
- [0142] 42:磁传感器
- [0143] 43:逆变器电路
- [0144] 45:控制信号输出电路
- [0145] 46:控制电路电压供给电路

具体实施方式

[0146] 以下,对各附图所示的相同或同等的构成元件、构件等标注相同的符号,并适当省略重复的说明。实施方式并非对发明进行限定而是例示。实施方式中记述的所有特征或其组合未必为发明的本质。

[0147] (实施方式1)参照图1~图25说明本发明的实施方式1。本实施方式涉及一种动力设备1。动力设备1是混凝土振动器。根据图1及图4,定义动力设备1中的相互正交的前后、上下、左右的各方向。前后方向是图3所示的马达6的旋转轴6a的延伸方向。左右方向是以观察前方向的情况为基准进行定义。动力设备1的本体的外壳包括壳体2。壳体2例如是左右二分割结构的树脂成形体。

[0148] 壳体2包含:马达收容部2a、握持部(手柄部)2b、电池组装设部2c、以及连接部2d。壳体2为大致D型形状。握持部2b为大致L字形状,且沿前后及上下方向延伸。作业者握持握持部2b中沿上下方向延伸的部分。握持部2b的一端(前端)连接于马达收容部2a。握持部2b的另一端(下端)连接于电池组装设部2c。连接部2d的一端(上端)连接于马达收容部2a。连接部2d的另一端(下端)连接于电池组装设部2c。

[0149] 马达收容部2a收容马达(电动马达)6。在握持部2b设置有触发开关5。通过触发开关5,作业者能够指示马达6的驱动、停止。在连接部2d的前表面设置有多多个吸气口2e。在马达收容部2a的下表面设置有多多个排气口2f。如图3所示,在连接部2d的下端部与电池组装设部2c的边界附近的内部设置有控制基板8。在电池组装设部2c,以能够装卸的方式装设(滑动连接)有作为马达6的驱动源(电源)的电池组4。电池组4理想的是能够装卸地设置于电动工具。

[0150] 如图11所示,在电池组装设部2c,设置有与电池组4的端子部电连接的端子部3以及引导电池组4的装设的导轨部23b。在电池组装设部2c的下表面,以跨越所述下表面的左部、前部、右部的方式设置有U字状的壁部23。壁部23从电池组装设部2c的下表面向下方延伸。在壁部23的左部及右部的内表面(相互相向面)分别设置有朝向内侧突出的导轨部23b。在壁部23的左部及右部的外表面分别设置有矫正部23a。矫正部23a是沿上下方向延伸的引导件(肋)。电池组装设部2c的下表面及装设于电池组装设部2c的电池组4由后述的能够开闭的罩17覆盖。

[0151] 如图10及图11所示,在电池组装设部2c的下表面的后端部附近设置有操作面板20。操作面板20也由罩17覆盖。操作面板20处于与电池组4在前后方向上重叠的位置。操作

面板20与电池组4的后端部上表面具有间隙地面对面。穿过所述间隙,作业者能够进行对操作面板20的操作。电池组4的后端部上表面以越靠后方越朝向下的方式倾斜。因此,即便在装设了电池组4的状态下,也容易从后方斜下方观察操作面板20,并且也容易进行对操作面板20的操作。如图14所示,在操作面板20设置有速度(频率)切换按钮21以及速度(频率)显示发光二极管(Light Emitting Diode,LED)22。速度切换按钮21是用于作业者切换马达6的定速度控制的转速、即前端工具10的振动频率的操作部。此外,将每单位时间的转速、即旋转速度也简单地表述为“转速”。速度显示LED 22是显示(向作业者报告)由速度切换按钮21选择的转速的速度显示部。也可设为能够通过速度切换按钮21来切换有无马达6的定速度控制的执行。

[0152] 如图3所示,作为负载部的马达6是内转子型的无刷马达。在马达6中,在旋转轴6a的周围设置有与旋转轴6a一体地旋转的包括磁性体的转子芯6b。转子磁铁(永久磁体)6c插入并保持在转子芯6b。转子磁铁6c在绕轴方向上等间隔(例如90度间隔)地设置有多(例如四个)。在转子芯6b的周围设置有定子芯6d(固定于马达收容部2a)。在定子芯6d设置有定子线圈6e。在定子芯6d的后方设置有开关元件基板9。开关元件基板9搭载向马达6供给驱动电流的逆变器电路的开关元件。在定子芯6d的前方,风扇7安装于旋转轴6a。风扇7与旋转轴6a一体地旋转,产生将马达6冷却的冷却风。冷却风从吸气口2e进入至壳体2内,将马达6冷却,并从排气口2f流出至壳体2外。将风扇7所产生的冷却风的流动示于图3。

[0153] 前端工具10从壳体2的前端向前方延伸。前端工具10包含振动部11、柔性软管(flexible hose)12、以及柔性转轴13。柔性转轴13与马达6的旋转轴6a直接连结,且与马达6一体地旋转。柔性软管12覆盖柔性转轴13的周围。振动部11连接于柔性软管12的前端部。振动部11在内部具有偏心锤11a。偏心锤11a经由柔性转轴13而由马达6旋转驱动。偏心锤11a的重心相对于振动部11的中心轴偏心。通过偏心锤11a的旋转,振动部11振动。即,振动部11通过马达6振动。作业者将振动的振动部11插入至预拌混凝土内,实施浇注作业或压实作业。

[0154] 如图3所示,罩17通过在电池组装设部2c的前端部形成铰链机构的轴部18与连结部17i而连结于壳体2。罩17能够通过轴部18的支撑而相对于壳体2开闭。通过罩17与电池组装设部2c而电池组4被整体覆盖。在电池组装设部2c的外表面,通过一体成型而设置有弹性体等密封构件(省略图示)。在将罩17闭合时,所述密封构件被罩17的上端部按压。由此,填埋电池组装设部2c与罩17的边界部的间隙,从而防止异物从所述间隙向罩17内的侵入。此外,在将密封构件设置于罩17的上表面的情况下,电池组装设部2c与罩17的边界部的间隙也被填埋,从而可防止异物从所述间隙向罩17内的侵入。

[0155] 罩17在左右两侧面的后部分别具有闩锁操作部17a以及闩锁爪部17b。闩锁操作部17a及闩锁爪部17b形成将罩17相对于壳体2以闭合状态卡止的闩锁机构。如图10~图12所示,所述闩锁机构分别设置于罩17的后端侧的左右两侧。电池组装设部2c在左右两侧分别具有与闩锁爪部17b卡合的爪部2g。通过闩锁爪部17b与爪部2g的卡合,罩17相对于壳体2以闭合状态被卡止。作业者通过将闩锁操作部17a朝向内侧按压,而解除闩锁爪部17b与爪部2g的卡合,从而可将罩17打开。

[0156] 罩17是箱型(大致长方体)的例如树脂成形体。罩17中除后述的可动部25以外的部分优选为单一的成形体。在罩17的成形时,罩17的侧面有时会向内侧翘曲(变形)。四个侧面

中相较于短边方向的侧面而言长边方向的侧面、即设置有闩锁操作部17a及闩锁爪部17b的侧面的翘曲量变大。根据翘曲量,罩17的闩锁爪部17b不再与电池组装设部2c的爪部2g卡合,从而无法以闭合状态卡止罩17。图10~图13所示的设置于电池组装设部2c的矫正部23a是为了矫正(抑制)罩17的左右两側面向内侧的翘曲而设置。

[0157] 矫正部23a位于比罩17的前后方向的中心稍微更靠前方处。矫正部23a在将罩17闭合的过程及将罩17闭合的状态下,与罩17的左右两側面的上端部接触而分别将罩17朝向外侧按压的左右两側面。矫正部23a的矫正力所作用的方向和罩17的闩锁爪部17b与电池组装设部2c的爪部2g的卡合力所作用的方向为大致相同方向,且均为左右方向。在将罩17闭合时施加的闩锁爪部17b与爪部2g的卡合力以将罩17的左右两側面朝向内侧方向按压的方式发挥作用。另一方面,矫正部23a的矫正力以将罩17的左右两側面朝向外侧方向按压的方式发挥作用。如图13所示,矫正部23a的下端部设为R形状。由此,在将罩17闭合的过程中,左右两側面顺利地触碰矫正部23a,从而抑制破损或损伤。另外,为了抑制罩17的破损或损伤,也可构成为仅在引起罩17向内侧的翘曲时矫正部23a与罩17接触。

[0158] 矫正部23a还具有均衡地实现解除闩锁爪部17b与爪部2g的卡合所需的对闩锁操作部17a的操作载荷的降低与闩锁卡合的稳定性的作用。以下,进行具体说明。若将闩锁机构设置于罩17的背面(短边方向的侧面),则由于罩17的背面的宽度窄,因此解除闩锁机构的卡合所需的操作载荷(以下,也表述为“必要操作载荷”)大,易用性变差。与此相对,若将闩锁机构设置于罩17的左右两側面(长边方向的侧面),则可减小必要操作载荷,但由于作业时的振动等而罩17意外打开的风险变高。与将闩锁机构设置于罩17的背面的情况相比,矫正部23a减小必要操作载荷,并且与无矫正部23a的情况相比,抑制罩17意外打开的风险。在较闩锁机构更靠前侧处,越将矫正部23a设置于前方,必要操作载荷越小,越将矫正部23a设置于后方,越可抑制罩17意外打开的风险。

[0159] 如图25所示,在电池组装设部2c也可装设适配器27。适配器27具有与电池组4同样的壳体形状和端子结构,但在内部未收容电池单元(battery cell)。用于与未图示的外部的直流电源装置连接的软线28从适配器27的后下端部延伸。所述直流电源装置所输出的直流电力经由软线28及适配器27而供给至动力设备1。在将适配器27装设于电池组装设部2c的情况下,若罩17仅可完全覆盖适配器27,则存在无法拉出软线28的问题。因此,在本实施方式中,将罩17的部分设为能够开闭的可动部25。图18表示可动部25的闭合状态,图20表示可动部25的打开状态。可动部25例如是包括大致长方形的树脂成形体的板体。

[0160] 如图15及图17所示,可动部25在左右两端部分别具有导轨部25a。在左右的导轨部25a的各中间部设置有向后方突出的卡止凸部25b。如图19及图21所示,罩17具有与导轨部25a卡合的凹槽17j。在凹槽17j的中间部设置有与卡止凸部25b卡合的孔部(卡止部)17e、孔部(卡止部)17f。

[0161] 如图18及图19所示,可动部25的卡止凸部25b与罩17的下侧的孔部17f卡合而可动部25被卡止的状态为可动部25的闭合状态。在将电池组4装设于电池组装设部2c的情况下,只要将可动部25设为闭合状态来使用即可。如图20及图21所示,可动部25的卡止凸部25b与罩17的上侧的孔部17e卡合而可动部25被卡止的状态为可动部25的打开状态。在将适配器27装设于电池组装设部2c的情况下,将可动部25设为打开状态来使用。

[0162] 如图20、图23及图24所示,在可动部25的打开状态下,在罩17的背面下端部中央形

成开口部17g。开口部17g成为用于将从适配器27延伸的软线28拉出至罩17的外部的出口。图4等所示的电池组装设部2c的槽部(凹部)2i是打开状态的可动部25的上端部所在的空间,并且是在可动部25的装卸时可动部25所穿过的空间。可动部25可如图15~图17所示从罩17分离(取下)。在可动部25的打开状态下,可动部25的上端位于与手柄部2b的下端相同的高度或较其更靠下处。由此,可抑制打开状态的可动部25碰到握住手柄部2b的作业者的手而易用性变差。

[0163] 将适配器27装设于电池组装设部2c并将罩17闭合为止的顺序如下所述。从罩17将可动部25分离。将适配器27装设于电池组装设部2c。以使软线28穿过罩17的背面的间隙(存在可动部25的部分)的方式将罩17闭合。使可动部25从上方滑动地装设于罩17的背面。由此,成为图22~图25所示的状态。

[0164] 图26是动力设备1的框图。控制部40搭载于图3所示的控制基板8。控制部40进行逆变器电路43的驱动控制等各种控制。逆变器电路43包含三相桥式连接的绝缘栅双极型晶体管(Insulated Gate Bipolar Transistor, IGBT)或场效应晶体管(Field Effect Transistor, FET)等开关元件Q1~开关元件Q6。开关元件Q1~开关元件Q6依照控制部40的控制进行开关运行,并向马达6的定子线圈6e(U、V、W的各绕组)供给驱动电流。电阻Rs设置于马达6的电流(以下也表述为“马达电流”)的路径。控制电路电压供给电路46将电池组4的电压转换为适合于控制部40的动作的电压并供给至控制部40。磁传感器42例如是霍尔元件或霍尔集成电路(Integrated Circuit, IC)。磁传感器42输出与马达6的旋转位置(转子旋转位置)相应的信号。

[0165] 在控制部40中,马达电流检测电路37通过检测电阻Rs的两端的电压来检测马达6的驱动电流(负载),并发送至运算部34。开关操作检测电路38检测使用者对触发开关5的操作,并发送至运算部34。转子位置检测电路35基于来自磁传感器42的信号来检测马达6的旋转位置,并发送至运算部34。运算部34包含微控制器等。运算部34根据由转子位置检测电路35检测出的马达6的旋转位置来驱动控制信号输出电路45,并对逆变器电路43的开关元件Q1~开关元件Q6进行开关控制(例如脉冲宽度调制(Pulse Width Modulation, PWM)控制)。运算部34基于转子位置检测电路35的检测结果来运算马达6的转速。

[0166] 运算部34具有软启动控制功能、定速度控制功能、制动控制功能、以及过电流保护功能(过负载保护功能)。软启动控制是在马达6的起动时通过占空控制而将马达6的转速朝向目标转速(设定转速)缓慢地提高的控制。定速度控制是通过占空控制而与施加至马达6的负载无关地将马达6的转速维持在设定转速的控制。即便在定速度控制中,在负载上升而马达6的PWM控制的占空比成为最大值的情况下,若存在进一步的负载上升,则马达6的转速也下降。制动控制是在触发开关5成为断开时对马达6施加电制动而将马达6减速并停止的控制。在制动控制中,例如,在将上臂侧的开关元件Q1~开关元件Q3维持在断开的同时,使下臂侧的开关元件Q4~开关元件Q6持续地接通。过电流保护功能是当马达电流超过过电流保护的阈值(以下也表述为“过电流阈值”)时停止向定子线圈6e的通电的功能。

[0167] 图27是表示压实作业中的动力设备1的动作的一例的时序图。在本图中,作为比较例,一并示出了无软启动控制功能、定速度控制功能与制动控制功能的动力设备的动作。首先,说明实施方式的动作(实线)。当作业者在时刻t1将触发开关5接通时,运算部34通过软启动控制逐渐增加占空比,由此朝向作为目标转速的200Hz缓慢地提高马达6的转速。在马

达6的转速达到目标转速后的时刻 t_2 ,作业者将前端工具10的振动部11插入至预拌混凝土内。于是,紧固负载施加至马达6,但通过定速度控制来控制占空比,由此马达6的转速被维持在目标转速。在时刻 t_3 ,作业者从预拌混凝土内拔出振动部11。于是,紧固负载消失,但通过定速度控制,马达6的转速被维持在目标转速。当作业者在时刻 t_4 将触发开关5断开时,运算部34通过制动控制而将马达6的旋转减速并停止。

[0168] 在与图27一并示出的比较例(虚线)中,由于无软启动控制功能,因此从触发开关5被接通的时刻 t_1 起,以占空比100%进行控制,马达6的转速急剧上升。由于无定速度控制功能,因此在时刻 t_2 以前的无负载状态下马达6的转速不必要地高。当在时刻 t_2 将振动部11插入至预拌混凝土内时,由于紧固负载,马达6的转速下降。当在时刻 t_3 从预拌混凝土内拔出振动部11时,由于紧固负载消失,马达6的转速上升。由于无制动控制功能,因此从触发开关5被断开的时刻 t_4 至马达6的停止需要长时间。

[0169] 图28是表示动力设备1的前端工具10的振动频率、即马达6的转速与马达6的转矩的关系的图表。作业者能够通过按下速度切换按钮21来切换是将马达6的定速度控制的转速设为200Hz (12000rpm) 还是设为250Hz (15000rpm)。运算部34以PWM控制的占空比小于100%的值(例如占空比 $D1=60\%$)来驱动马达6,以使其成为目标转速200Hz。200Hz (12000rpm)是适合于压实作业的转速(振动频率)。所谓压实作业,是用于制成强度、水密性、耐久性优异的混凝土的作业。动力设备1用于将灌注至用于进行混凝土施工的模框的预拌混凝土中所含的气泡脱泡。另外,运算部34以PWM控制的占空比小于100%的值(例如占空比 $D2=80\%$)来驱动马达6,以使其成为目标转速250Hz。250Hz (15000rpm)是适合于浇注作业的转速(振动频率)。所谓浇注作业,是使用泵将由混凝土搅拌车搬运的预拌混凝土灌注至进行混凝土施工的模框中的作业。动力设备1用于通过对预拌混凝土赋予振动,使预拌混凝土流动并以预拌混凝土的高度变得均匀的方式整平的作业、或将预拌混凝土灌注至模框的各个角落的作业。动力设备1的实用负载区域大约为0.06Nm-0.12Nm,在所述区域中,定速度控制的转速得到维持。在图28中,一并示出了不进行马达6的定速度控制的比较例的图表。如比较例那样,在不进行定速度控制而以占空比 $D3=100\%$ 驱动马达6的情况下,若发生电池容量的下降或负载的上升,则无法使占空比上升,因此马达转速下降。马达6的转速下降、低于目标转速的状态会导致压实时的脱泡不足或作业效率性的下降。与此相对,在本实施方式中,由于以在占空比小于100%的状态下成为目标转速的方式进行控制,因此即便发生电池容量的下降或负载的上升,也能够使占空比上升,因此可维持目标转速,从而可抑制压实时的脱泡不足或作业效率性的下降。

[0170] 图29是表示与动力设备1中的触发开关5的拉动量(操作量)相应的动作的一例的时序图。运算部34也可具有根据触发开关5的拉动量来调节马达6的转速的变速控制功能。图29示出了进行变速控制时的触发开关5的拉动量与马达6的转速的关系。当触发开关5的拉动量超过游隙的量时,开始向马达6的通电。随着自此增大触发开关5的拉动量,马达6的转速变高。当马达6的转速达到定速度控制的目标转速时,即便进一步增大触发开关5的拉动量,马达6的转速也不会变化。如图29中虚线所示,在不进行变速控制且也不进行软启动控制的情况下,当触发开关5的拉动量超过游隙的量时,马达6的转速立即朝向定速度控制的目标转速急剧上升。

[0171] 根据本实施方式,可发挥下述的效果。

[0172] (1) 罩17在左右两侧具有包括开锁操作部17a及开锁爪部17b的开锁机构。因此,作业者可以从罩17的短边方向即左右方向抓住开锁操作部17a的方式解除开锁操作部17a与爪部2g的卡合而将罩17打开,从而易用性良好。

[0173] (2) 在电池组装设部2c设置有矫正部23a,通过矫正部23a将罩17的左右两侧面向向外侧按压。因此,即便罩17的左右两侧面向内侧翘曲,其翘曲也被矫正。因此,抑制由于翘曲而罩17的开锁爪部17b与电池组装设部2c的爪部2g无法卡合的风险,可提高将罩17以闭合状态卡止的可靠性,从而易用性良好。

[0174] (3) 通过矫正部23a,可均衡地实现解除开锁机构的卡合所需的操作载荷的降低与开锁机构对罩17的稳定的卡止,从而易用性良好。

[0175] (4) 在罩17设置有能够开闭的可动部25,可将从适配器27延伸的软线28穿过在可动部25的打开状态下形成的开口部17g并拉出至罩17的外部。因此,动力设备1为利用罩17整体覆盖装设于电池组装设部2c的电池组4的结构,并且也可适宜地应对适配器27。具体而言,即便在代替电池组4而将适配器27装设于电池组装设部2c的情况下,也能够将罩17闭合来使用,可抑制异物(混凝土等)向适配器27的附着,从而易用性良好。

[0176] (5) 可动部25如图22~图25所示能够以打开状态卡止于罩17。因此,无需将可动部25取下另行保管,从而易用性良好。

[0177] (6) 由于将开锁机构设置于罩17的左右两侧面,因此与将开锁机构设置于罩17的背面的情况相比,可抑制设置于罩17的背面的可动部25与开锁机构干涉。

[0178] (7) 由于为利用罩17覆盖操作面板20的结构,因此抑制异物(混凝土等)向操作面板20的附着,可提高作业性。

[0179] (8) 由于为利用覆盖电池组4的罩17来覆盖操作面板20的结构,因此无需用于覆盖操作面板20的另外的罩,可抑制零件个数、成本、及清扫工时的增大。

[0180] (9) 作业者能够通过设置于操作面板20的速度切换按钮21来切换马达6的转速、即振动部11的振动频率,因此可选择适合于作业内容或材料的粘度的振动频率,可提高作业性。

[0181] (10) 由于将形成负载部的马达6设为无刷马达,因此与带刷马达的情况相比,能够进行多种控制,可提高作业性。另外,与带刷马达的情况不同,由于可消除露出的电接点,因此容易提高防水性。

[0182] (11) 由于为利用罩17覆盖操作面板20的结构,因此抑制异物(混凝土等)向操作面板20的附着,可提高作业性。

[0183] (12) 由于为利用覆盖电池组4的罩17来覆盖操作面板20的结构,因此不需要用于覆盖操作面板20的另外的罩,可抑制零件个数、成本、及清扫工时的增大。

[0184] (13) 罩17在左右两侧具有包括开锁操作部17a及开锁爪部17b的开锁机构。因此,作业者可以从罩17的短边方向即左右方向抓住开锁操作部17a的方式解除开锁操作部17a与爪部2g的卡合而将罩17打开,从而作业性良好。

[0185] (14) 作业者能够通过设置于操作面板20的速度切换按钮21来切换马达6的转速、即振动部11的振动频率,因此可选择适合于作业内容或材料的粘度的振动频率,可提高作业性。

[0186] (15) 由于将形成负载部的马达6设为无刷马达,因此与带刷马达的情况相比,能够

进行多种控制,可提高作业性。另外,与带刷马达的情况不同,由于可消除露出的电接点,因此容易提高防水性。

[0187] (16) 由于运算部34具备马达6的软启动控制功能,因此可抑制马达6的起动时的大电流或由此引起的对电路接点的过载。另外,还可抑制附着于振动部11的混凝土的飞散。

[0188] (17) 由于运算部34具备马达6的定速度控制功能,因此可在实用负载区域的整体中维持适合于作业内容的振动频率,可提高作业性。另外,由于在无负载时马达6的转速不会不必要地变高,因此可抑制消耗电力,并且还可抑制附着于振动部11的混凝土的飞散。

[0189] (18) 由于运算部34具备马达6的制动控制功能,因此当作业者将触发开关5断开时,可迅速地停止马达6,可提高作业性。

[0190] (实施方式2) 参照图30~图33说明本发明的实施方式2。本实施方式的动力设备与实施方式1的动力设备相比,不同之处在于罩17被替换为罩17A,在其他方面一致。若除去可动部25的形状,则罩17A与罩17为相同结构。在罩17A中,如图30所示,可动部25在下端部具有切口部25e。切口部25e在可动部25的装设状态下如图31及图32所示形成开口部17g。切口部25e的内缘为U字状,且具有沿着软线28的上半部分的外周面的曲线状(圆弧状)的部分,并与软线28的上半部分的外周面接近或接触。根据本实施方式,与实施方式1相比,软线28与开口部17g的内缘的间隙的面积减小,因此可提高异物向适配器27的附着抑制效果。

[0191] (实施方式3) 参照图34~图37说明本发明的实施方式3。本实施方式的动力设备与实施方式2的动力设备相比,不同之处在于罩17A被替换为罩17B,在其他方面一致。罩17B与罩17A相比,不同之处在于:与可动部25的下端部相向的缘部17k为沿着软线28的下半部分的外周面的曲线状(圆弧状);以及可动部25的切口部25e的内缘与缘部17k相连且为沿着软线28的上半部分的外周面的曲线状(圆弧状),在其他方面一致。将缘部17k与切口部25e的内缘组合而形成沿着软线28的外周面的圆周状(闭合曲线状),并在软线28的外周面在一周上接近或接触。根据本实施方式,与实施方式2相比,软线28与开口部17g的内缘的间隙的面积进一步减小,因此可进一步提高异物向适配器27的附着抑制效果。

[0192] (实施方式4) 参照图38及图39说明本发明的实施方式4。本实施方式的动力设备与实施方式3的动力设备相比,不同之处在于罩17B被替换为罩17C,在其他方面一致。罩17C与罩17B相比,不同之处在于:缘部17k与软线28的下半部分的外周面的卡合部形成嵌体结构、可动部25的切口部25e的内缘与软线28的上半部分的外周面的卡合部形成嵌体结构,在其他方面一致。缘部17k与切口部25e的内缘分别以成为凸条的方式形成。在软线28的外周面设置有凹条28a。凹条28a在软线28的外周面环绕一周而闭合。缘部17k及切口部25e的内缘嵌入至软线28的凹条28a,形成嵌体结构。根据本实施方式,通过采用嵌体结构,与实施方式3相比,可进一步提高异物向适配器27的附着抑制效果。缘部17k与软线28的下半部分的外周面的卡合部和可动部25的切口部25e的内缘与软线28的上半部分的外周面的卡合部中的其中一者也可作为嵌体结构。

[0193] 以上,以实施方式为例说明了本发明,本领域技术人员可理解,对实施方式的各构成元件或各处理工艺能够在权利要求所记载的范围内进行各种变形。以下,涉及变形例。

[0194] 矫正部23a也可设置于罩17。也可设置填埋罩17的左右两侧面的内侧与电池组4或者适配器27的左右两侧面的外侧之间的橡胶或海绵等弹性体,将所述弹性体设为矫正部。在此情况下,弹性体还发挥防止电池组4或者适配器27的晃动的效果。另外,也可将可动部

25设为透明或半透明,从罩17的外部穿过可动部25透视罩17的内部。由此,即便在装设了罩17的状态下,设置于位于罩17的内部电池组4的剩余容量显示部4e、或设置于电池组装设部2c的下表面的后端部附近的操作面板20等显示部也能够在不将罩17打开的情况下进行视觉辨认,因此可进一步提高易用性。此外,也可将罩17整体设为透明或半透明。

[0195] 在实施方式1中,在将适配器27装设于电池组装设部2c来使用的情况下,也可在将可动部25卸下的状态下使用。在此情况下,异物向适配器27的附着抑制效果下降,并且需要另行保管可动部25,但在其他方面可获得同样的作用效果。罩17也可在壳体2的下端部滑动且能够装卸的滑动式。本发明的动力设备也可作为混凝土振动器以外的其他种类。

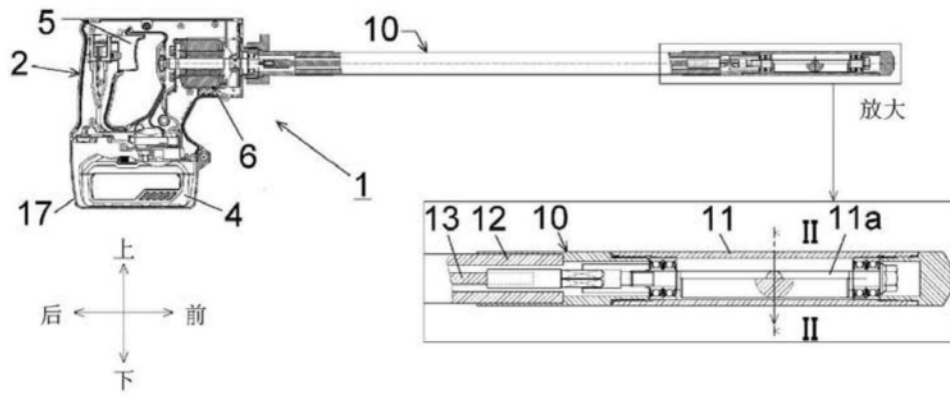


图1



图2

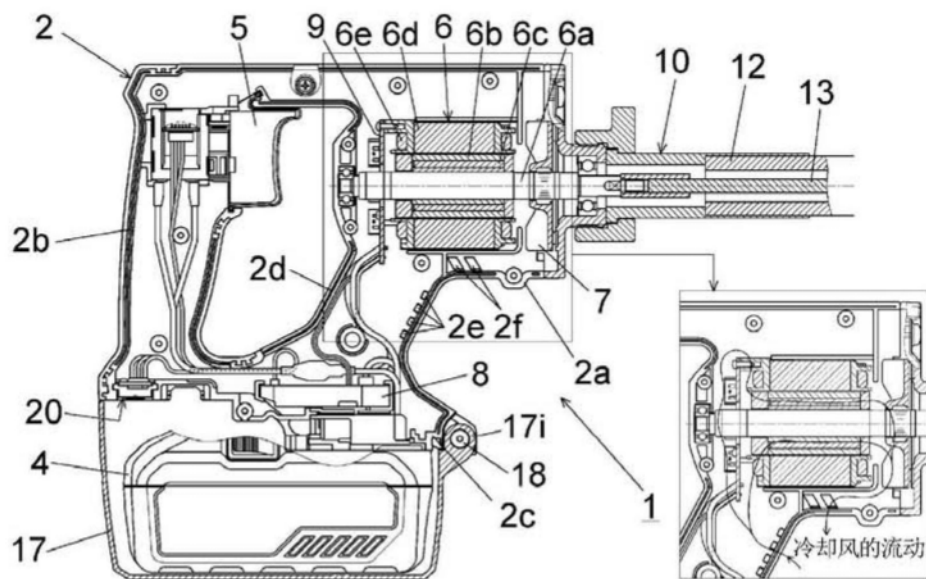


图3

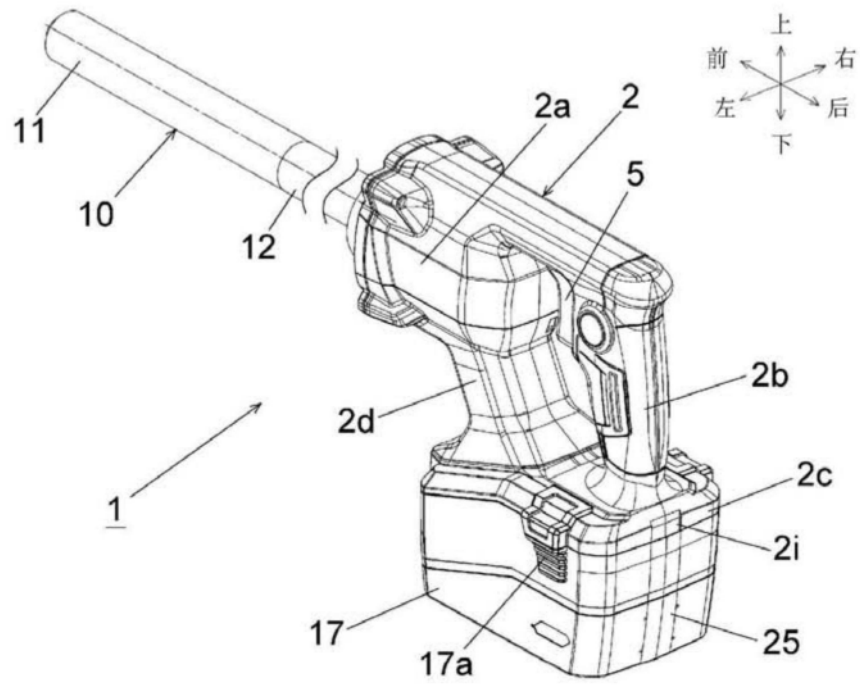


图4

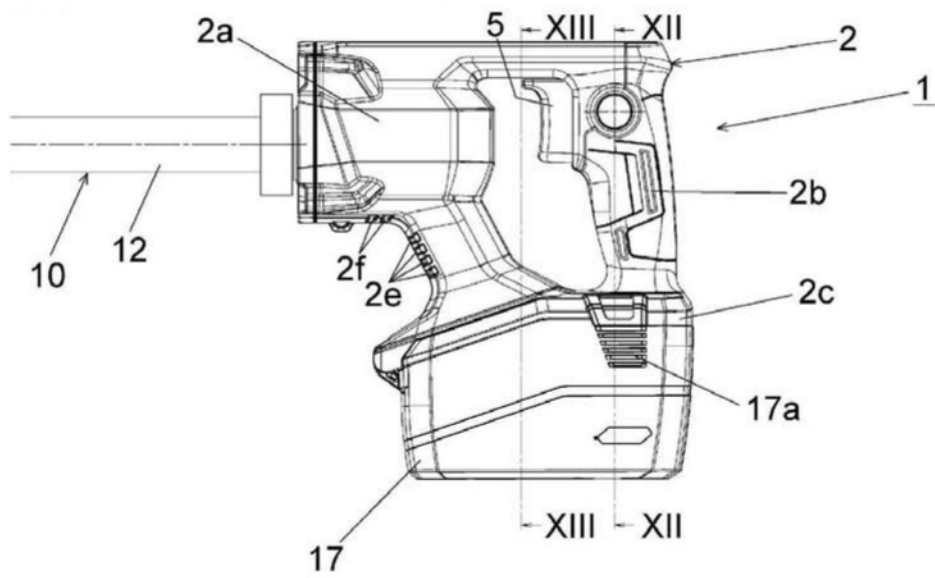


图5

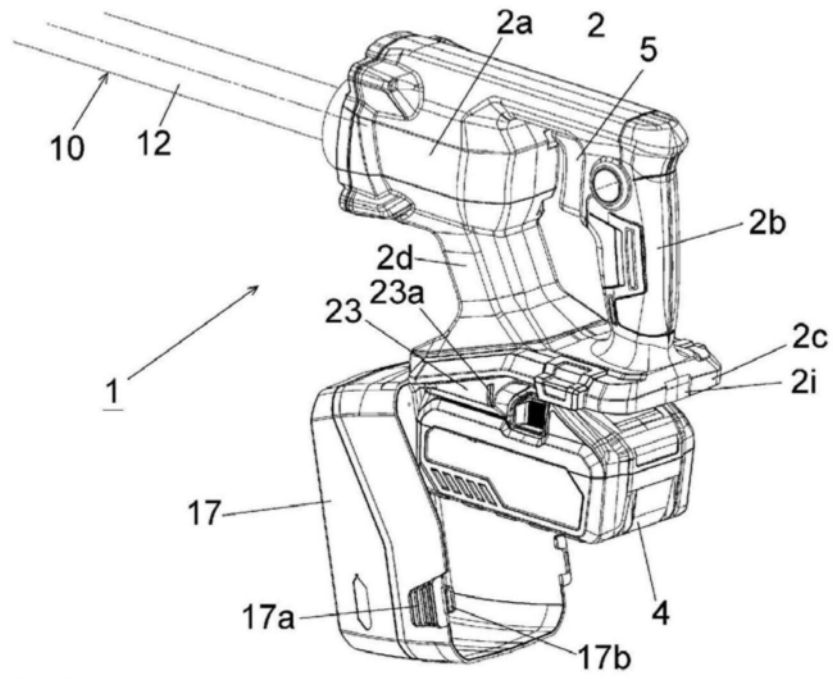


图6

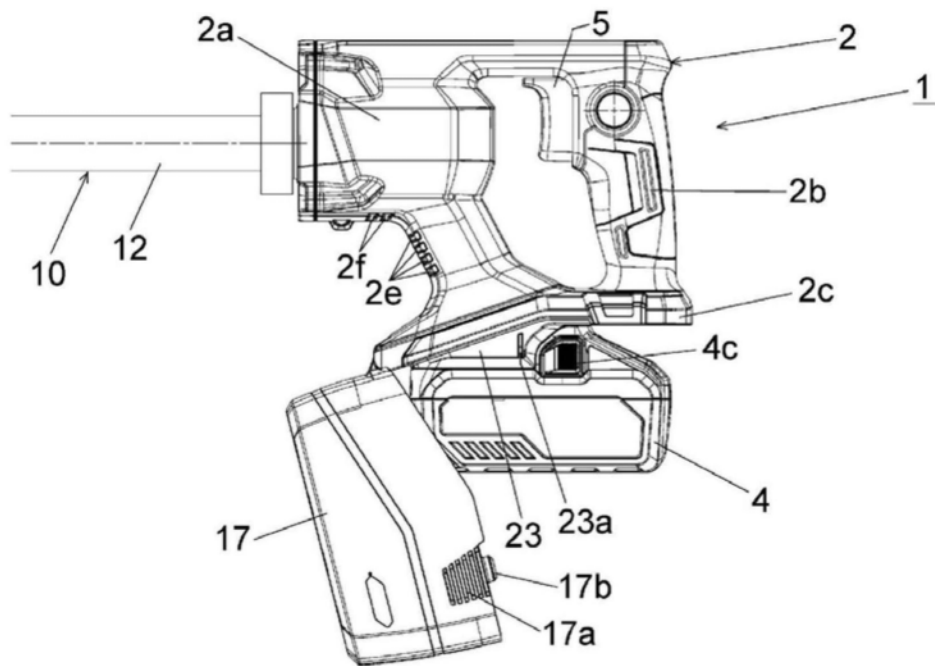


图7

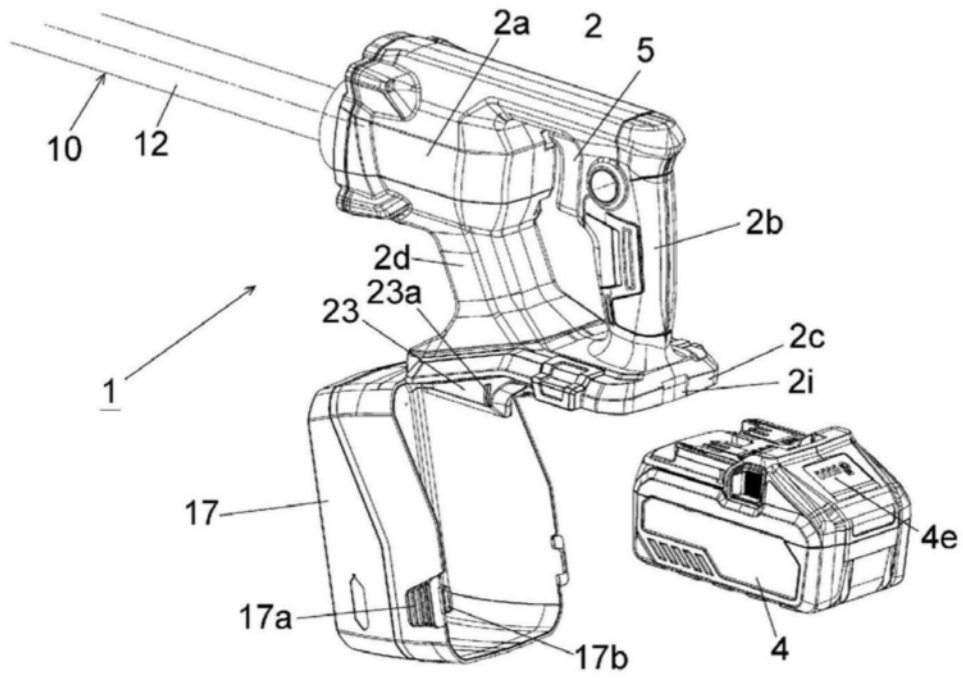


图8

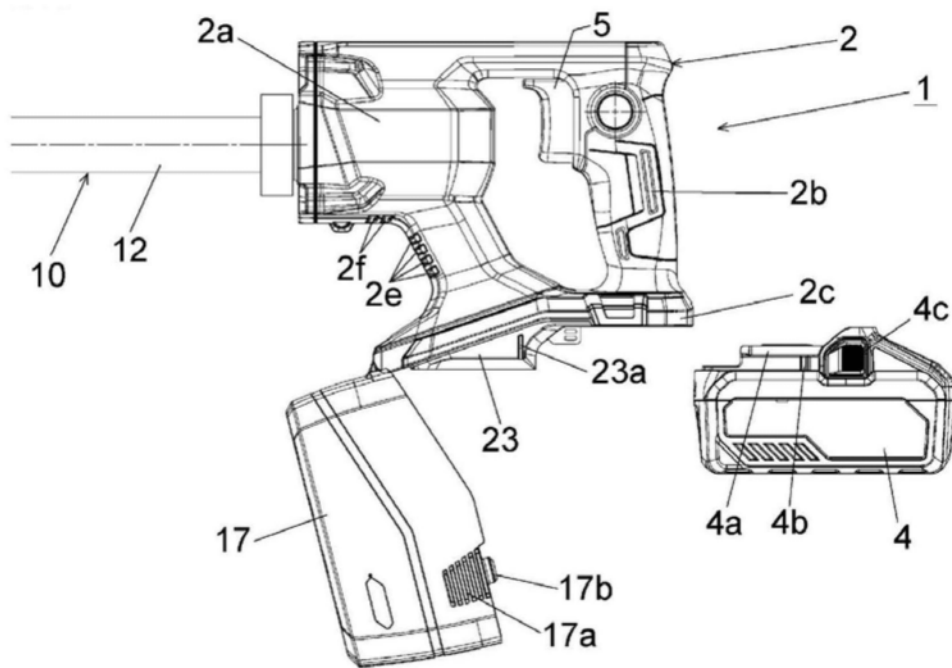


图9

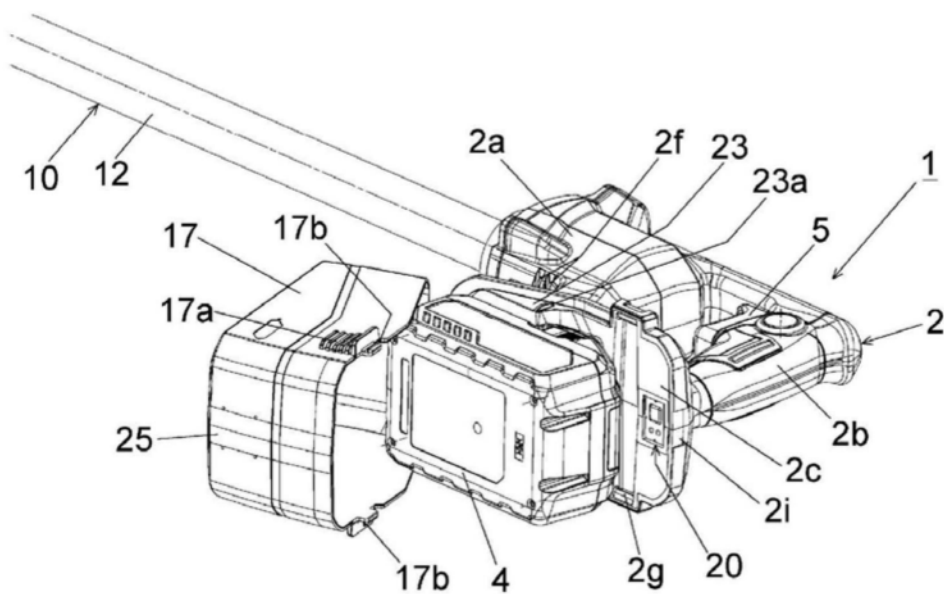


图10

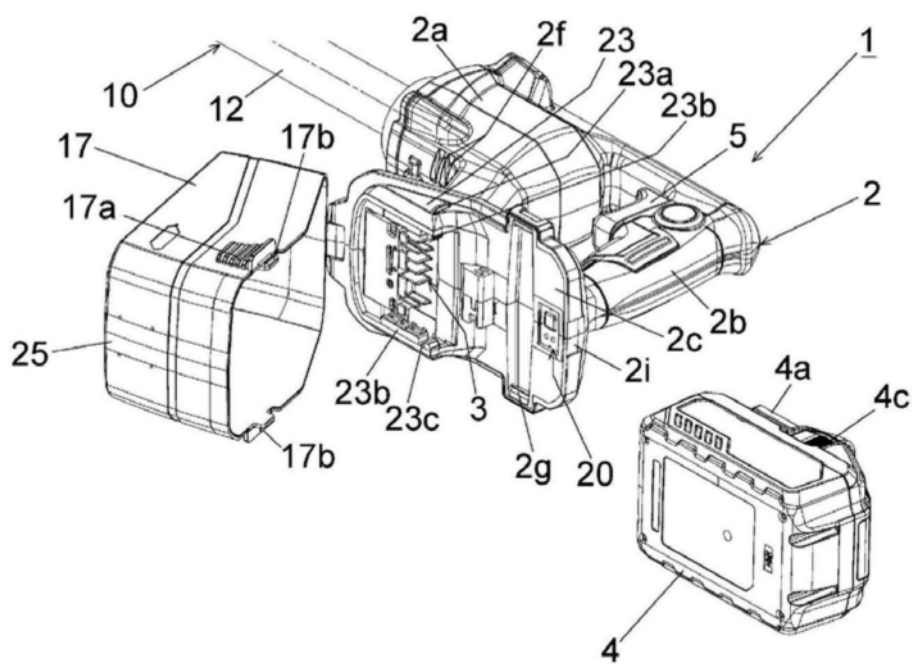


图11

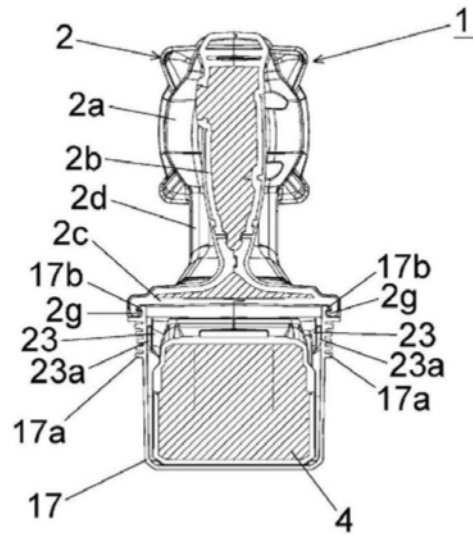


图12

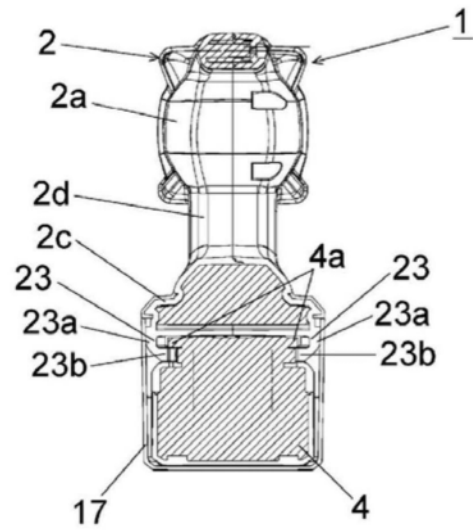


图13

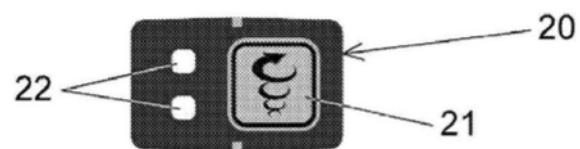


图14

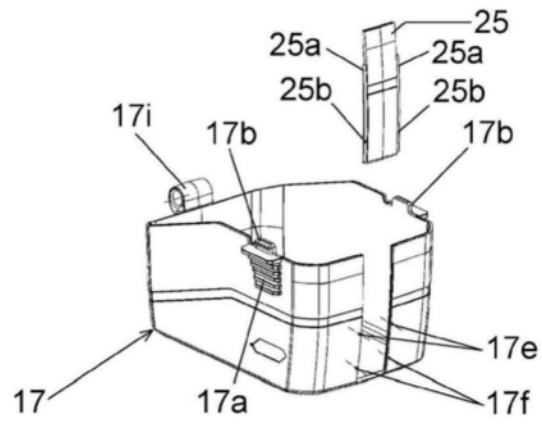


图15

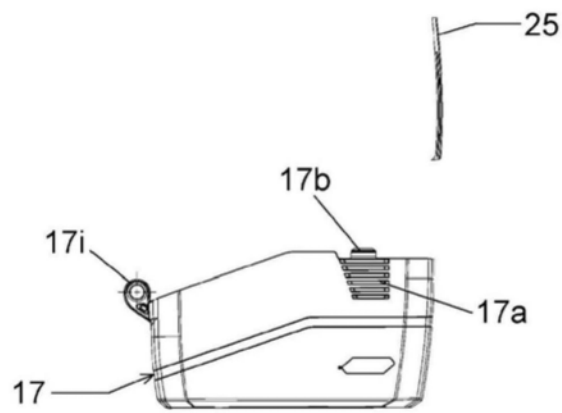


图16

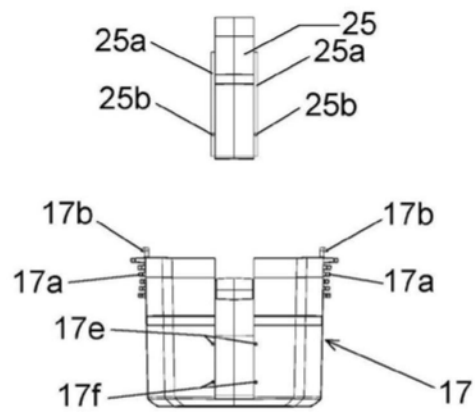


图17

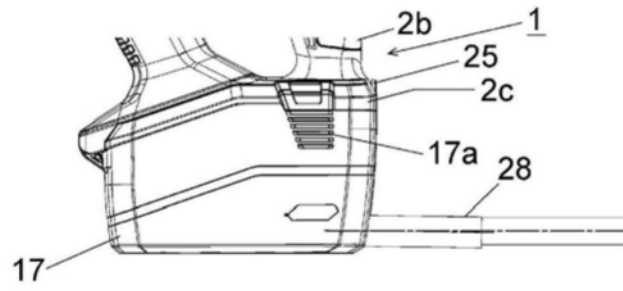


图22

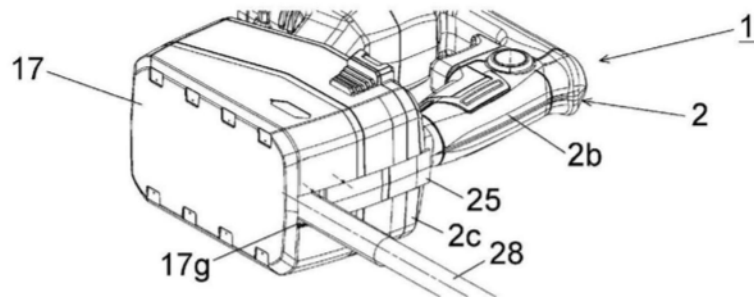


图23

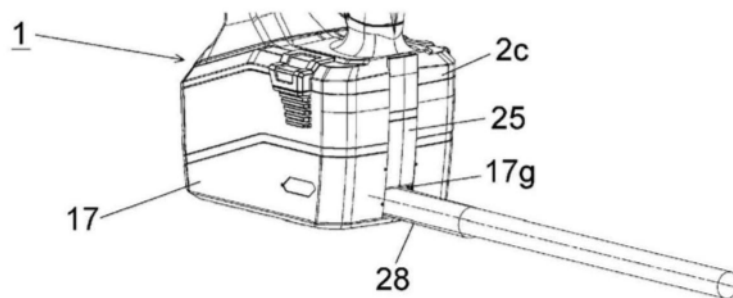


图24

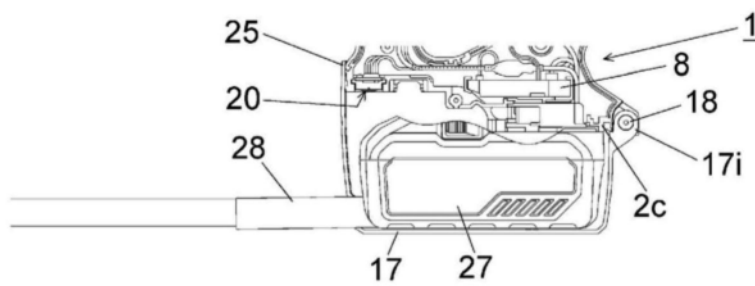


图25

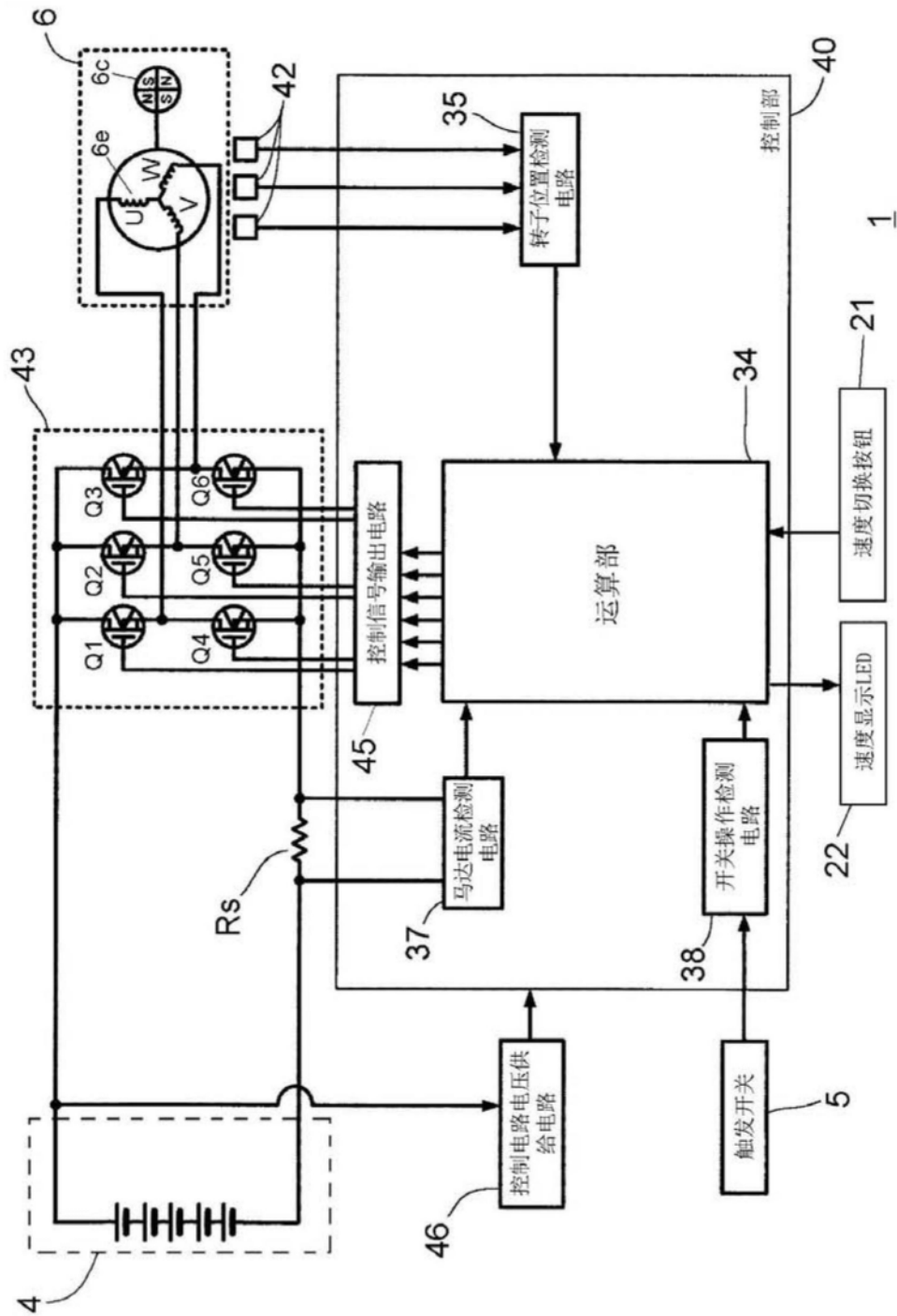


图26

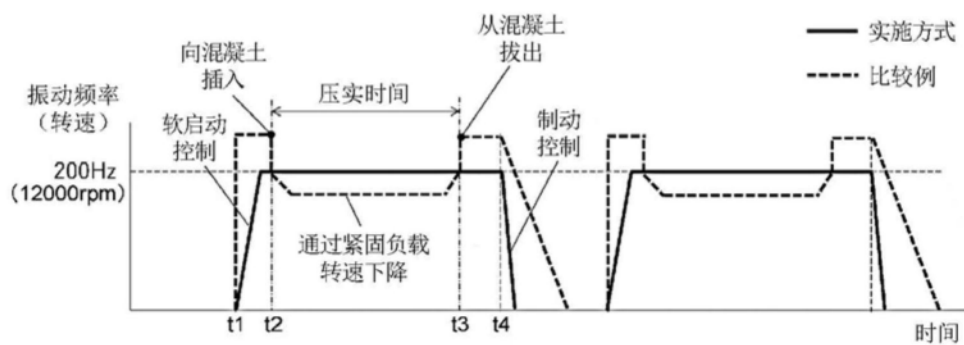


图27

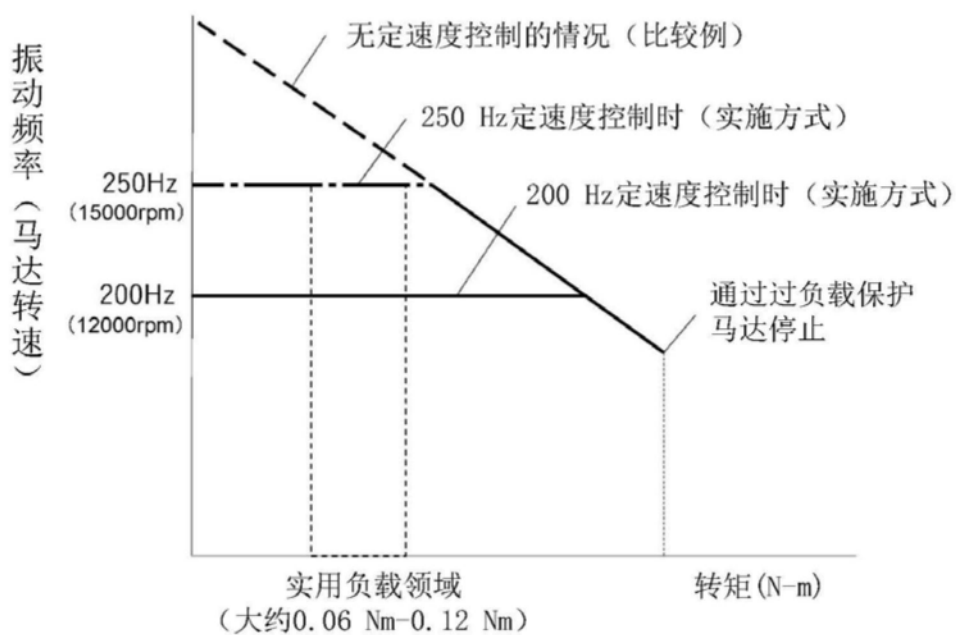


图28

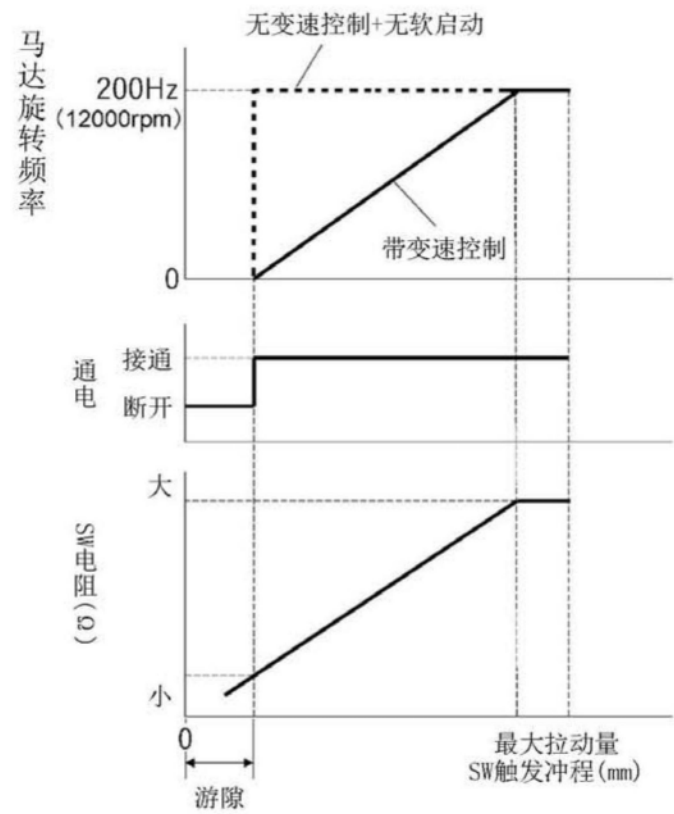


图29

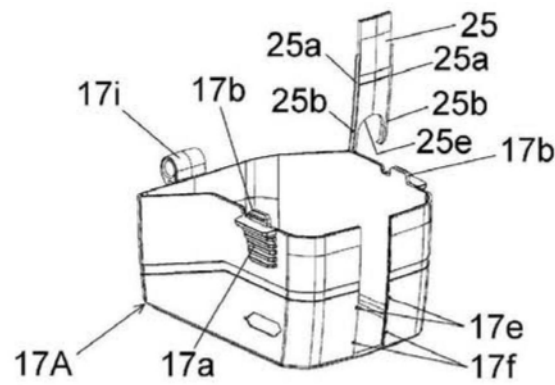


图30

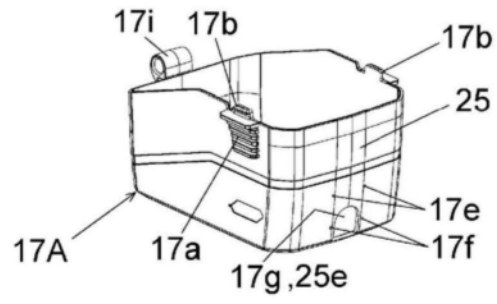


图31

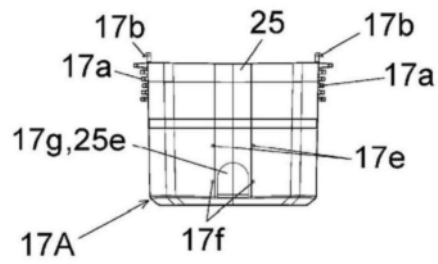


图32

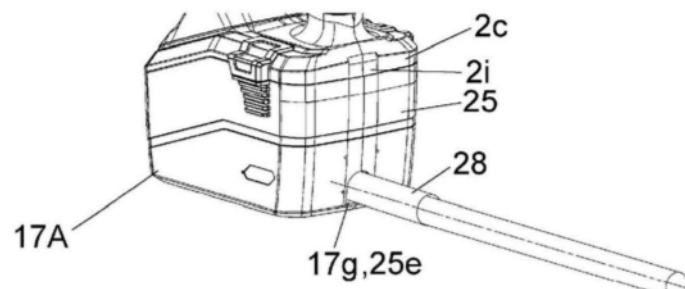


图33

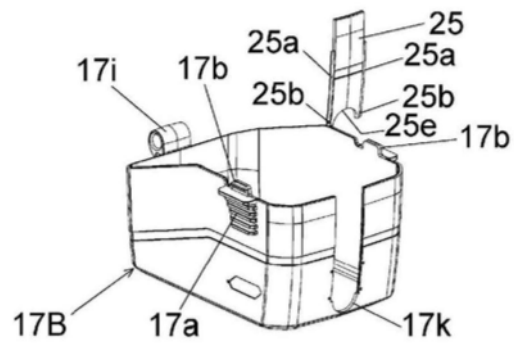


图34

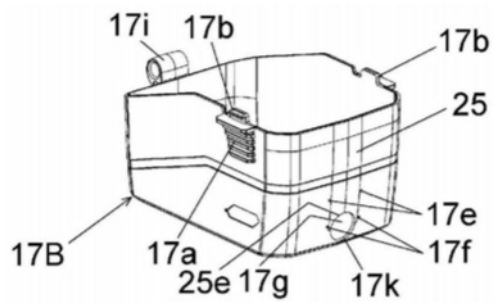


图35

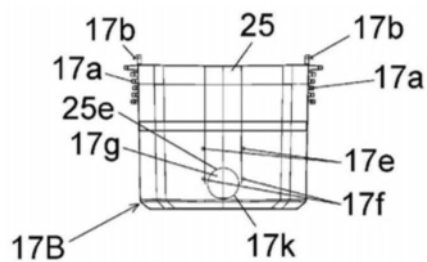


图36

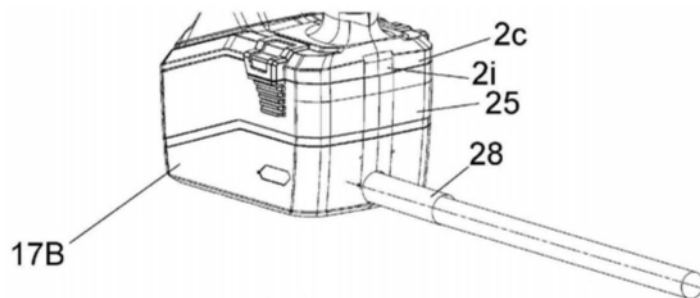


图37

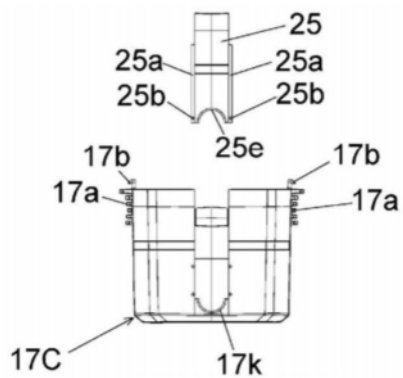


图38

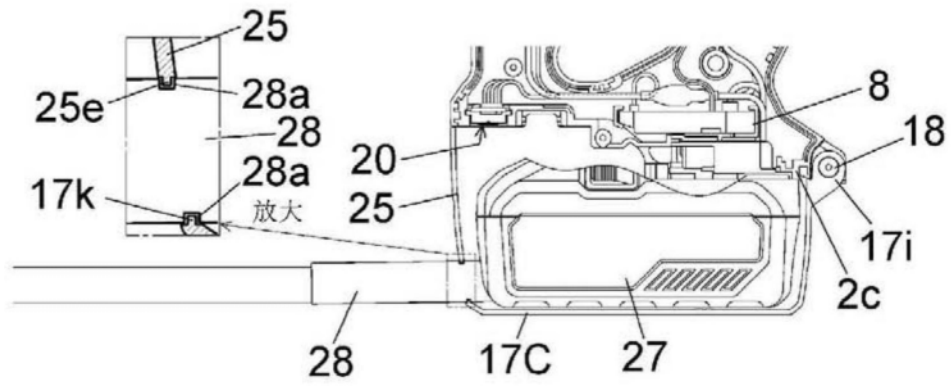


图39